

PATENT
2080-3-214
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:
Young Joo Yee
Serial No:
Filed: Herewith
For: OPTICAL RESONATOR, FABRICATION OF
CONCAVE MIRROR THEREOF, AND OPTICAL
FILTER USING THE SAME

Art Unit:

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

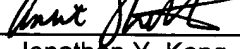
Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2003-08880 which was filed on February 12, 2003, and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: December 30, 2003

By: 
Jonathan Y. Kang
Registration No. 38,199
F. Jason Far-Hadian
Registration No. 42,523
Amit Sheth
Registration No. 50,176
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA
801 S. Figueroa Street, 14th Floor
Los Angeles, California 90017
Telephone: (213) 623-2221
Facsimile: (213) 623-2211



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0008880
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 02월 12일
Date of Application FEB 12, 2003

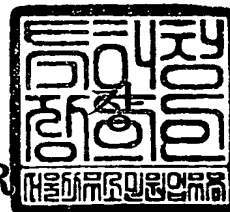
출 원 인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0005
【제출일자】 2003.02.12
【국제특허분류】 G02B 3/00
【발명의 명칭】 파장 조절 광 공진기 및 그를 이용한 튜너블 광 필터
【발명의 영문명칭】 TUNABLE OPTICAL RESONATOR AND TUNABLE OPTICAL FILTER USING THE SAME
【출원인】
【명칭】 엘지전자 주식회사
【출원인코드】 1-2002-012840-3
【대리인】
【성명】 박장원
【대리인코드】 9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】 2002-027075-8
【발명자】
【성명의 국문표기】 이영주
【성명의 영문표기】 YEE, Young Joo
【주민등록번호】 680823-1093111
【우편번호】 463-070
【주소】 경기도 성남시 분당구 야탑동 215 매화마을 주공아파트 210동 604호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 1 면 1,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 30,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명의 파장 조절 광 공진기는 투명 기판(1)의 상면에 소정면적으로 형성되는 반투명의 평면 미러(2)가 형성되어 있고, 상기 투명 기판(1)의 상측에는 상기 반투명의 평면 미러(2)에 대향하는 하측면에 오목한 구면 미러(3)가 형성된 가동부(4)가 상,하방향으로 이동가능하게 설치되어 있으며, 그 가동부(4)는 고정 프레임(5)의 내주면에 연결되는 탄성지지부(6)에 의해 탄성적으로 지지되어 구성되며, 평면 미러(2)와 구면 미러(3)가 대향되도록 공진 캐비티(3)가 구성되므로 광학계의 조립/정렬오차가 덜 민감한 출력광 특성을 제공하며, 삽입손실을 최소화할 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

파장 조절 광 공진기 및 그를 이용한 튜너블 광 필터{TUNABLE OPTICAL RESONATOR AND TUNABLE OPTICAL FILTER USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 파장 조절 광 공진기의 일실시예를 보인 분해사시도.

도 2는 도 1의 조립단면도.

도 3은 본 발명의 가동부 내측구성을 보인 평면도.

도 4는 본 발명의 투명기판 내측구성을 보인 평면도.

도 5는 본 발명의 다른 실시예를 보인 단면도.

도 6은 도 5에서 가동부의 내측구성을 보인 평면도.

도 7은 도 5에서 투명기판의 내측구성을 보인 평면도.

도 8은 본 발명의 튜너블 광 필터를 보인 구성도.

도 9는 본 발명에서의 오목한 구면 미러의 제조순서를 보인 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 투명 기판

2 : 평면 미러

3 : 구면 미러

4 : 가동부

5 : 고정 프레임

6 : 탄성 지지부

7 : 공진 캐비티

8 : 접합부

9 : 무반사 코팅막

10 : 미세 구동기

11,12 : 구동전극

21 : 입력광섬유

22 : 출력광섬유

23 : 광섬유고정구

24 : 렌즈

100 : 파장 조절 광 공진기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<19> 본 발명은 파장 조절 광 공진기 및 그를 이용한 튜너블 광 필터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하나의 평면 미러와 이와 마주보는 오목한 구면 미러가 평면-구면(plano-concave)형태로 구성되어 입력광원의 정렬오차에 둔감한 공진특성을 가지도록 한 광 공진기의 구조와 그와 같은 광 공진기가 적용되는 튜너블 광 필터에 관한 것이다.

<20> 광 공진기(optical resonator)는 일정한 대역폭(bandwidth)을 갖는 입력 광을 소정의 파장을 갖는 광 출력으로 변환해 주는 광학 부품이다.

<21> 종래 Fabry-Perot 간섭계(Fabry-Perot interferometer) 형태의 초소형 기전식 가변 공진기의 구조는 평면인 두 개의 대향 미러를 평행으로 배치하고, 두 미러 사이에 공진 캐비티가 형성되도록 한 것으로, 이러한 구조에서는 입력광의 입사각도가 대향 미러면에 대하여 수직으로 정렬되지 못하고 약간의 정렬오차가 있으면 출력되는 광의 세기가 현저히 줄어들어 삽입손실이 커지는 문제점이 있다. 이러한 문제는 광 공진기와 입,출력 광학계의 정렬오차를 매우 엄격하게 제한 하거나 출력 광학계에 증폭기를 부가하여야 해결될 수 있으므로, 광 공진기의 제조 비용과 복잡도를 현저히 증가시키는 요인이 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <22> 본 발명의 주목적은 상기와 같은 문제점을 가지지 않는 파장 조절 광 공진기 및 그를 이용한 튜너블 광 필터를 제공함에 있다.
- <23> 본 발명의 다른 목적은 입,출력 광학계의 조립 오차에 둔감한 파장 조절 광 공진기를 제공함에 있다.
- <24> 본 발명의 또다른 목적은 입,출력 광섬유와 렌즈 등을 부가하여 출력 파장대역을 임의로 조절할 수 있는 튜너블 광 필터를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <25> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여
- <26> 상면에 평면 미러가 형성되어 있으며 하측에서 광이 입사되어지는 투명 기판과,
- <27> 상기 투명 기판의 상면 가장자리에 형성된 접합부에 접합되는 틀체상의 고정 프레임과,
- <28> 그 고정 프레임의 내측에 배치되며 평면 미러와의 사이에 출력광의 파장을 임의로 조절하기 위한 공진 캐비티가 형성되도록 평면 미러와 일정간격을 두고 설치되는 구면 미러가 하면에 구비된 가동부와,
- <29> 상기 가동부의 외측면과 고정 프레임의 내측면에 양단부가 고정되어 가동부를 소정높이에 탄성적으로 위치시키는 탄성지지부를 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기가 제공된다.
- <30> 또한, 상면에 평면 미러가 형성되어 있으며 하측에서 광이 입사되어지는 투명 기판과, 그 투명 기판의 상면 가장자리에 형성된 접합부에 접합되는 틀체상의 고정 프레임과, 그 고정 프레임의 내측에 배치되며 평면 미러와의 사이에 출력광의 파장을 임의로 조절하기 위한 공진

캐비티가 형성되도록 평면 미러와 일정간격을 두고 설치되는 구면 미러가 하면에 구비된 가동부와, 상기 가동부의 외측면과 고정 프레임의 내측면에 양단부가 고정되어 가동부를 소정높이에 탄성적으로 위치시키는 탄성지지부로 구성되는 파장 조절 광 공진기와;

- <31> 상기 파장 조절 광 공진기의 하측에 설치되며 광의 입력이 이루어지는 입력광섬유와;
- <32> 그 입력광섬유의 주변에 배치되며 광의 출력이 이루어지는 출력광섬유와;
- <33> 상기 입력광섬유와 출력광섬유를 소정의 위치에 고정시키기 위한 광섬유고정구와;
- <34> 상기 입,출력광섬유와 파장 조절 광 공진기의 사이에 설치되며, 입력광섬유로부터 입력되는 입력광을 튜닝가능한 광 공진기의 공진영역에 조사하고 광 공진기로부터 출사되는 출력광을 출력광섬유로 보내주기 위한 렌즈;를 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기를 이용한 튜너블 광 필터가 제공된다.
- <35> 이하, 상기와 같은 본 발명 파장 조절 광 공진기 및 그를 이용한 튜너블 광 필터를 첨부된 도면의 실시예를 참고하여 설명하면 다음과 같다.
- <36> 도 1은 본 발명의 파장 조절 광 공진기의 일실시예를 보인 분해사시도이고, 도 2는 도 1의 조립단면도이며, 도 3은 본 발명의 가동부 내측구성을 보인 평면도이고, 도 4는 본 발명의 투명기판 내측구성을 보인 평면도이다.
- <37> 도시된 바와 같이, 본 발명의 파장 조절 광 공진기는 투명 기판(1)의 상면에 소정면적으로 형성되는 반투명의 평면 미러(2)가 형성되어 있고, 상기 투명 기판(1)의 상측에는 상기 반투명의 평면 미러(2)에 대향하는 하측면에 오목한 구면 미러(3)가 형성된 가동부(4)가 상,하방향으로 이동가능하게 설치되어 있으며, 그 가동부(4)는 고정 프레임(5)의 내주면에 연결되는 탄성지지부(6)에 의해 탄성적으로 지지되어 있다.

- <38> 상기와 같이 구성된 평면 미러(2)와 구면 미러(3)의 사이에는 공진 캐비티(7)가 형성되며, 미세 구동기에 의해 구면 미러(3)의 변위를 조절할 수 있도록 되어 있어서, 공진 캐비티(3)의 간격을 임의로 조정하여 캐비티(3) 내에서 공진되는 광의 파장을 임의로 변경할 수 있고, 이를 통하여 출력광의 공진 파장을 임의로 조절할 수 있는 튜닝기능을 가지도록 되어 있다.
- <39> 상기 가동부(4)의 외측에 연결되는 탄성지지부(6)는 탄성복원력을 가지며, 외측에 위치하는 고정 프레임(5)에 현가되는 구조이다.
- <40> 상기 고정 프레임(5)은 투명 기판(1)의 가장자리에 형성되는 접합부(8)에 접합고정되며, 상기 가동부(4)의 구동시 구동 변위의 기준 위치를 제공한다.
- <41> 상기 투명 기판(1)의 하면에는 입력광이 입사될 때 반사에 의한 손실을 최소화하기 위한 무반사 코팅막(9)이 더 구비된다.
- <42> 상기 대향 미러간의 간격(D)은 구면 미러(3)의 곡률반경(R) 보다 반드시 작게 설치되는 것이 바람직한데, 그 이유는 입사되는 입력광이 광 공진기의 투명 기판(1) 표면에 정확히 광축 정렬되어 수직으로 입사되지 않고 다소의 정렬오차가 있더라도 입사된 광에 의해 공진되는 광은 공진기의 캐비티(3)내에 잘 가둬지게 되어 공진광 출력의 손실을 줄일 수 있게 된다.
- <43> 상기 탄성 지지부(6)는 가동부(4)에 일체로 형성되거나, 별도의 부품으로 형서되어도 무방하나, 탄성력을 제공할 수 있는 굴신(flexural) 미세 구조물이면 되며, 가동부(4)가 수직방향으로 자유롭게 움직일 수 있고, 가동부(4)에 가해지는 구동력이 제거되면 가동부(4)가 본래의 위치로 되돌아 가도록 복원력을 제공할 수 있는 것이면 어느 것이라도 가능하다.

- <44> 도 5는 본 발명의 다른 실시예를 보인 단면도로서, 기본적인 구조는 상술한 일실시예와 동일하며, 평면 미러(2)와 구면 미러(3)의 간격을 임으로 조절하기 위하여 정전기력을 구동력으로 하는 미세 구동기(10)를 구비한 집적한 튜닝가능한 형태의 광 공진기이다.
- <45> 상기 정전기력을 이용한 미세 구동기(10)는 평행판 캐피시터의 형태로 구성되며, 도 6, 도 7에서와 같이 상기 평면 미러(2)의 주위와 구면 미러(3)의 주위에 각각 금속박막인 구동전극(11)(12)이 패터닝되고, 그 구동전극(11)(12)이 평면 미러(2)와 구면 미러(3)의 간격만큼 이격되어 캐패시터를 형성하게 된다.
- <46> 그리고, 상기 캐패시터가 되는 구동전극(11)(12)의 양단에 구동 전압(V_a)을 인가하면 양 전극 사이에 유기되는 전계에 의한 정전기력에 의하여 가동부(4)가 투명 기판(1) 방향으로 움직이게 되며, 상기 가동부(4)의 변위에 비례하여 증가하는 탄성지지부(6)의 복원력과 상기 정전기력이 일치하는 위치에서 가동부(4)의 위치가 결정된다.
- <47> 즉, 구동에 의해 변경된 가동부(4)의 위치는 공진 캐비티(7)의 간격을 변화시키게 되므로 캐비티(7)의 내부에서 공진되는 광의 파장이 변화하며, 결국 가동부(4)의 위치를 구동전압에 의해 임으로 조절하면 광출력을 공진기의 공진 조건에 맞는 파장의 협소한 대역폭을 갖도록 하는 튜닝이 이루어지게 된다.
- <48> 도 8은 본 발명의 튜너블 광 필터를 보인 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이, 상술한 광 공진기(100)를 적용한 튜너블 광 필터(200)가 도시되어 있다.
- <49> 상기 튜너블 광 필터(200)는 광 입력 단자인 입력광섬유(21)와, 광 출력 단자인 출력광섬유(22)와, 두 광섬유(21)(22)를 삽입하여 소정의 위치에 고정시키기 위한 패들 등으로 이루어진 광섬유고정구(23) 및 입력광을 튜닝가능한 광 공진기(100)의 공진영역에 조사하고 광 공

진기(100)로부터 출사되는 출력광을 출력광섬유(22)로 보내주는 역할을 하는 렌즈(24)를 구비하여 구성된다.

<50> 상기 튜너블 광 필터(200)는 광섬유 광학계에서 넓은 파장대역을 갖는 입력 광을 임의의 파장을 중심으로 협소한 대역을 갖는 광 신호로 변환하는 용도로 이용되며, 특히 파장 분할 다중화 방식의 광 통신용 광학계에서 다수개의 파장대역이 다중화된 광 신호에서 특정한 임의의 파장의 광 채널 신호를 걸러내는 튜닝이 가능한 대역 필터로 이용된다.

<51> 특히, 기존의 평면 대향 미러구조의 광 공진기를 이용한 광 필터에서는 입 출력 광학계인 광 섬유의 조립오차에 의해 삽입 손실이 상이하게 되므로 필터 소자의 균일성을 보장하기 위해서는 광 섬유의 조립 정밀도가 엄격하게 관리되어야 하며, 이는 곧 조립 공정 비용을 상승시키는 요인이 된다.

<52> 본 발명에 의한 광 공진기 구조는 평면 미러(2)와 구면 미러(3)를 이용한 공진 캐비티(7)의 특성에 의해 입출력 광학계의 정렬 오차에 둔감하게 균일한 출력특성을 유지할 수 있으므로, 광학계의 정렬 조립 비용을 현저히 낮출수 있고, 조립공정을 보다 용이하게 하므로 생산성을 향상시킬 수 있다.

<53> 도 9는 본 발명에서의 오목한 구면 미러의 제조순서를 보인 단면도이며, 도시된 제조순서를 참고하여 본 발명에 따른 광 공진기(100)의 구면 미러(3)를 제조하는 방법을 상세히 설명한다.

<54> 먼저, a)에 도시된 바와 같이, 웨이퍼 형태의 실리콘 기판(31)을 시작재료로 하여 기판(31)의 상,하면에 각각 후공정에서 식각 방지 마스크로 쓰이는 박막(32)(33)을 형성한다. 식각 방지 마스크의 재질은 이 후 진행되는 실리콘 식각의 방법 및 식각 화학물질에 따라 실리콘과

의 식각 선택도가 높은 물질을 도포, 증착, 도금 등의 반도체 소자 일관 제조 공정의 기술로 형성한다. 이 후 공정에서 진행되는 실리콘 식각 방식이 습식 등방성 식각일 경우에는 금 등의 금속 식각 마스크 박막이 바람직 하다.

<55> 그런 후, b)에서와 같이, 실리콘 기판(31)의 상면에 형성된 식각 마스크 박막(32)에 감광막을 도포하고, 사진 묘화 공정을 통하여 실리콘 식각이 진행될 식각 개구(34) 형상을 패터닝하고, 패터닝된 감광막 사이로 드러난 상부의 식각 마스크 박막(32)을 선택적으로 제거한 후, 감광막을 제거하여 식각 개구(34)를 완성한다.

<56> 그런후, c)에서와 같이, 식각 개구(34)를 통하여 드러난 실리콘을 습식 등방성 식각 방법으로 실리콘 기판을 식각 한다. 습식 등방성 식각 방법은 불산, 질산 및 버퍼용액인 초산 등의 혼합용액인 HNA용액에 상기 패터닝된 웨이퍼를 담가 소정의 깊이만큼 식각 하거나, 이 불화제논 또는 삼 불화 브롬 등의 기체에 노출하여 소정의 깊이만큼 식각 하거나, 플라즈마 상태로 여기된 육 불화 황 기체에서 반응성 이온 식각 방법으로 식각하는 방법 등을 적용할 수 있다. 특히, 소정의 깊이에서 식각 정지특성을 얻을 수 있는 HNA 용액을 이용한 습식 등방성 식각을 이용하면 반구면의 캐비티(35)를 얻을 수 있으며, 이와 같은 방법은 기판내에서 뿐만 아니라 서로 다른 기판 간의 식각 형상 균일도를 보장할 수 있으므로 가공수율을 향상시킬 수 있는 바람직한 방법이다.

<57> 그런후, d)에서와 같이, 반구면의 캐비티(35)가 형성된 기판(31)에 잔류하는 식각 방지 마스크 박막(32)(33)을 선택적으로 제거한다.

<58> 그런후, e)에서와 같이, 반구면 캐비티(35)가 형성된 실리콘 기판 면에 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등 굴절률이 상이한 박막층을 교대로 여러번 적층하여 반사율이 높은 구면 미러(3)를 형성한다. 적층되는 유전체 각 층의 두께 및 적층횟수는 본 발명에 의한 광 공진기(100)

가 적용될 광의 파장대역을 고려하여 반사율을 최대화할 수 있도록 결정하는 것이 바람직 하다 . 적층되는 유전체 물질로는 앞서 예시한 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 산화 티타늄 등 다양한 투명박막을 이용할 수 있다.

- <59> 그런후, f)에서와 같이, 구면 미러(3)가 형성된 다수개의 반구면 패턴을 갖는 실리콘 면에 후막 감광막(36)을 채워넣고, 이 후막 감광막(36)을 열처리하여 평탄화 시킨다.
- <60> 그런후, g)와 같이, 후막 감광막(36)을 포함한 기판(31)의 상면을 화학적 기계적 연마 기술을 이용하여 구면의 일부가 남도록 소정 두께만큼 연마하여 제거한다.
- <61> 그런후, h)와 같이, 오목한 부분의 구면안에 잔류하는 후막 감광막(36)을 선택적으로 제거하여 오목한 구면 미러(3) 및 구면 캐비티(35)를 가지는 가동부(4)를 완성한다.
- <62> 한편, 상기와 같은 방법으로 제조된 구면 미러(3)를 가지는 가동부(4)에 고정 프레임(5), 탄성지지부(6), 구동전극(12)을 실리콘 마이크로머시닝 기술 및 반도체 일관제조공정을 활용하여 집적하면 튜닝 가능한 광 공진기(100)의 가동부(4)가 완성된다.
- <63> 투명 기판(1)의 상면에 평면 미러(2)를 형성하는 방법은 통상적인 반투명 미러를 형성하는 방법에 의해 제조하는 것이 가능하며, 투명 기판(1)의 가장자리에 금속 솔더를 리프트 오프 방법으로 증착하여 패터닝하거나 도금기술로 접합부(8)를 소정의 높이를 가지도록 형성하고, 후면에는 입사광의 반사를 최소화 하는 무반사 코팅막(9)을 유전체 박막증착 등의 방법으로 형성한다.
- <64> 상기와 같이 구면 미러(3)를 가지는 가동부(4)와 평면 미러(2)를 가지는 투명 기판(1)은 각각 웨이퍼 형태로 제작한 후, 얼라인 하여 접합하고, 절단하여 개개로 분리하면 균일성이 높

은 광 공진기(100)를 제작할 수 있으며, 그와 같은 제작방법에 의해 대량생산공장에서 생산성을 현저히 높일 수 있다.

【발명의 효과】

- <65> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명 파장 조절 광 공진기는 평면 미러와 구면 미러가 대향되도록 공진 캐비티가 구성되므로 광학계의 조립/정렬오차가 덜 민감한 출력광 특성을 제공하며, 삽입손실을 최소화 한다.
- <66> 또한, 상기 광 공진기 구조에 미세 구동기를 부가하여 공진 캐비티의 간격을 조절할 수 있으며, 이를 통하여 출력광의 파장을 튜닝할 수 있다.
- <67> 또한, 상기 광 공진기에 입,출력 광섬유를 조합하여 제작되는 광 필터는 입,출력 광 섬유의 조립/정렬 오차의 허용범위가 넓어지므로 조립이 용이하고, 조립불량을 감소시킬 수 있으며, 제조원가를 절감할 수 있다.
- <68> 또한, 상기 구면 미러를 가지는 가동부는 반도체 일관공정에 의해 정밀하게 대량 제조가 가능하며, 그에 따라 최종제품의 정밀도를 향상시킬 수 있고, 대량생산이 가능한 효과가 있다

【특허청구범위】**【청구항 1】**

상면에 평면 미러가 형성되어 있으며 하측에서 광이 입사되어지는 투명 기판과,
상기 투명 기판의 상면 가장자리에 형성된 접합부에 접합되는 틀체상의 고정 프레임과,
그 고정 프레임의 내측에 배치되며 평면 미러와의 사이에 출력광의 파장을 임의로 조절
하기 위한 공진 캐비티가 형성되도록 평면 미러와 일정간격을 두고 설치되는 구면 미러가 하면
에 구비된 가동부와,

상기 가동부의 외측면과 고정 프레임의 내측면에 양단부가 고정되어 가동부를 소정높이
에 탄성적으로 위치시키는 탄성지지부를 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광
공진기.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 투명 기판의 하면에는 입력광의 반사에 의한 손실을 최소화하기 위해 무반사 코팅
막이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 평면 미러와 구면 미러간의 간격(D)은 구면 미러의 곡률반경(R) 보다 작게 설치되
는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 평면 미러와 구면 미러간의 간격을 조절하기 위한 미세 구동기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 미세 구동기는 상기 평면 미러의 주위와 구면 미러의 주위에 각각 금속박막으로 구동전극이 패터닝되고, 그 구동전극이 평면 미러와 구면 미러의 간격만큼 이격되어 캐패시터를 형성하여 구동전극의 양단에 구동 전압을 인가하면 양 전극 사이에 유기되는 전기장에 의한 정전기력에 의하여 가동부가 투명 기판 방향으로 움직이도록 구성된 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기.

【청구항 6】

상면에 평면 미러가 형성되어 있으며 하측에서 광이 입사되어지는 투명 기판과, 그 투명 기판의 상면 가장자리에 형성된 접합부에 접합되는 틀체상의 고정 프레임과, 그 고정 프레임의 내측에 배치되며 평면 미러와의 사이에 출력광의 파장을 임의로 조절하기 위한 공진 캐비티가 형성되도록 평면 미러와 일정간격을 두고 설치되는 구면 미러가 하면에 구비된 가동부와, 상기 가동부의 외측면과 고정 프레임의 내측면에 양단부가 고정되어 가동부를 소정높이에 탄성적으로 위치시키는 탄성지지부로 구성되는 파장 조절 광 공진기와;

상기 파장 조절 광 공진기의 하측에 설치되며 광의 입력이 이루어지는 입력광섬유와;

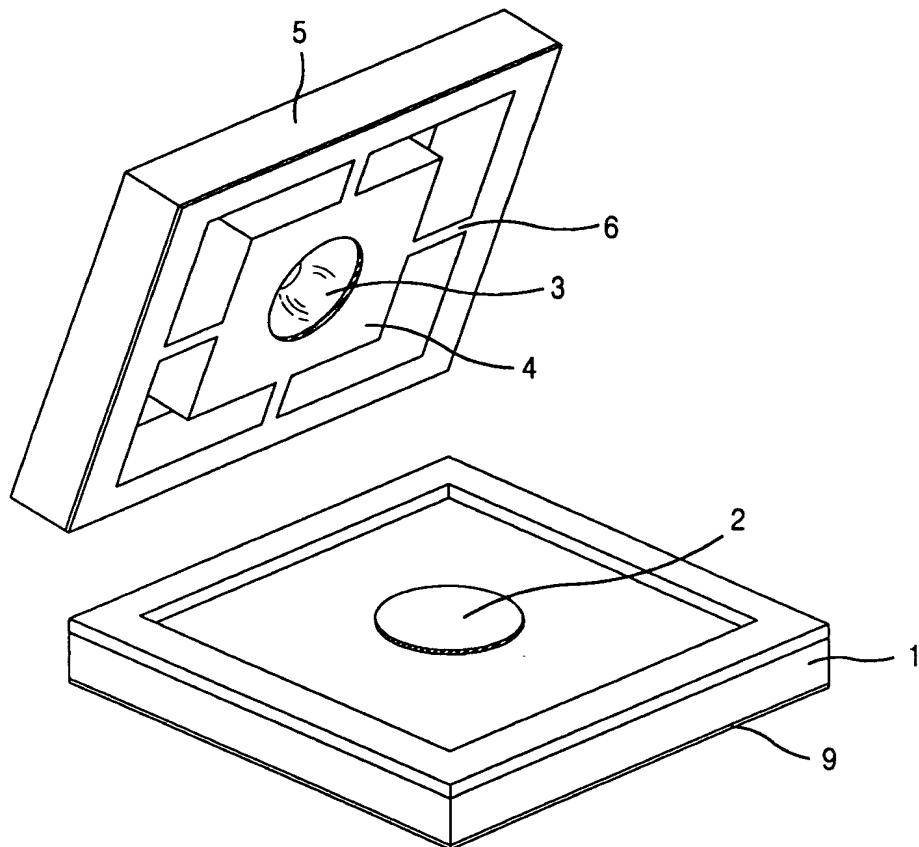
그 입력광섬유의 주변에 배치되며 광의 출력이 이루어지는 출력광섬유와;

상기 입력광섬유와 출력광섬유를 소정의 위치에 고정시키기 위한 광섬유고정구와;

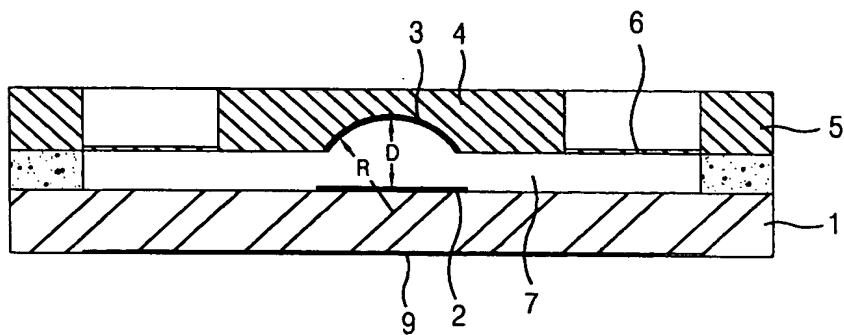
상기 입,출력광섬유와 파장 조절 광 공진기의 사이에 설치되며, 입력광섬유로부터 입력되는 입력광을 튜닝가능한 광 공진기의 공진영역에 조사하고 광 공진기로부터 출사되는 출력광을 출력광섬유로 보내주기 위한 렌즈;를 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 파장 조절 광 공진기를 이용한 튜너블 광 필터.

【도면】

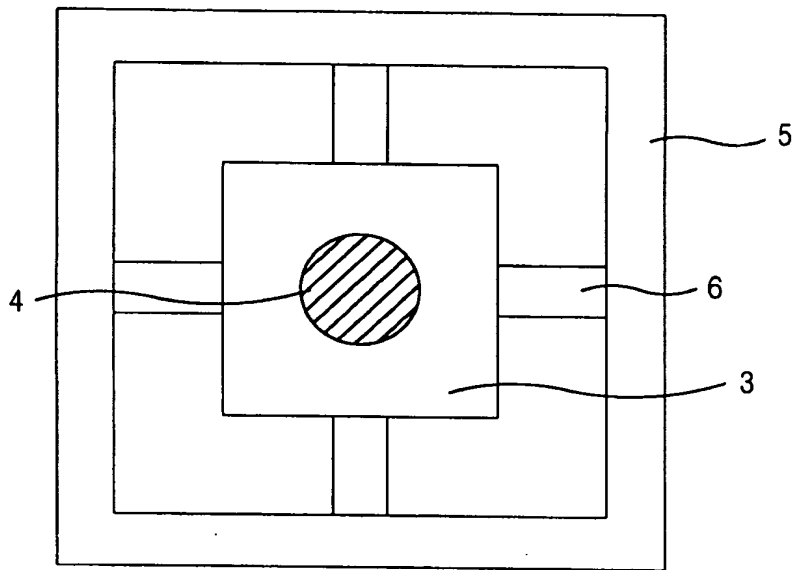
【도 1】



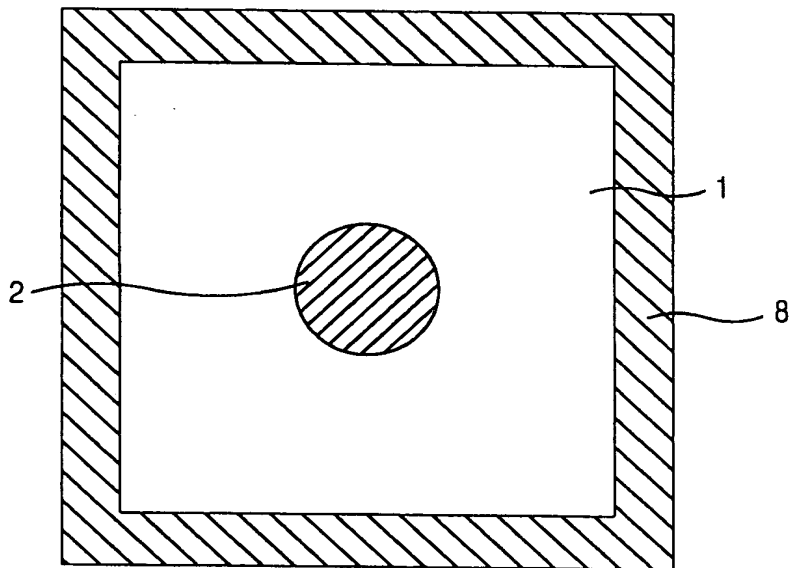
【도 2】



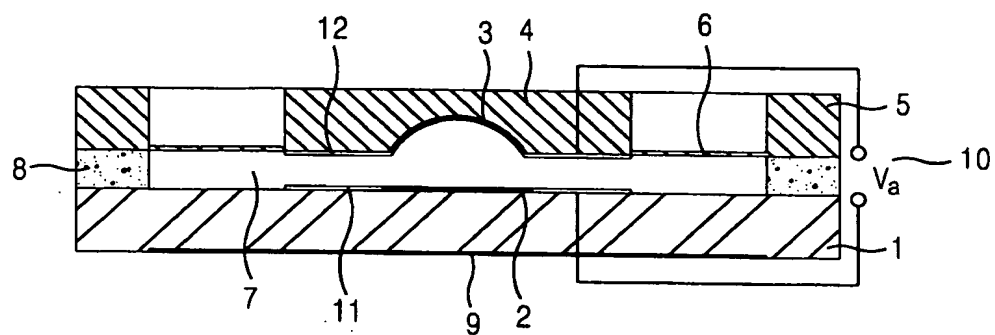
【도 3】



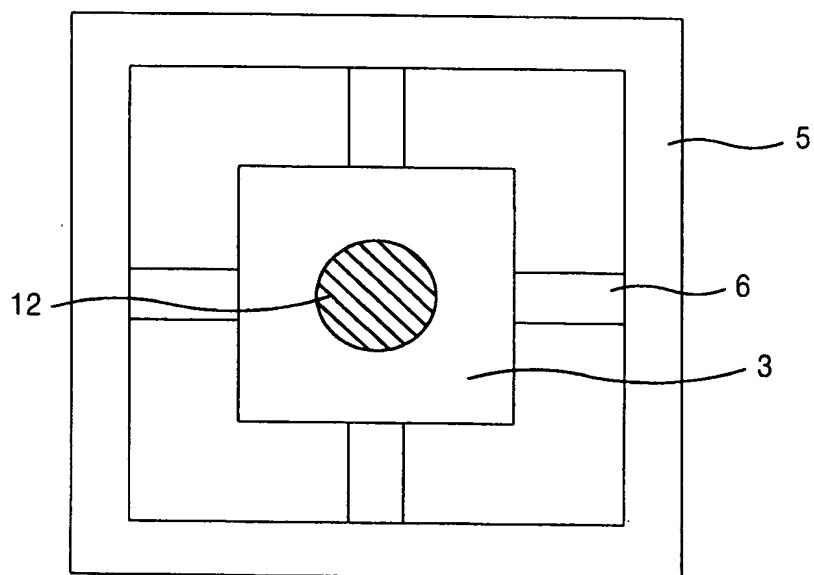
【도 4】



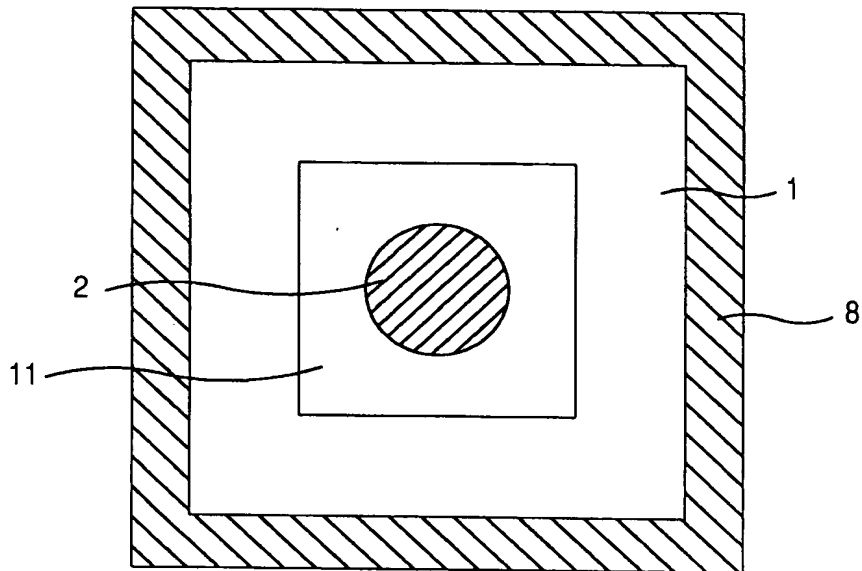
【도 5】



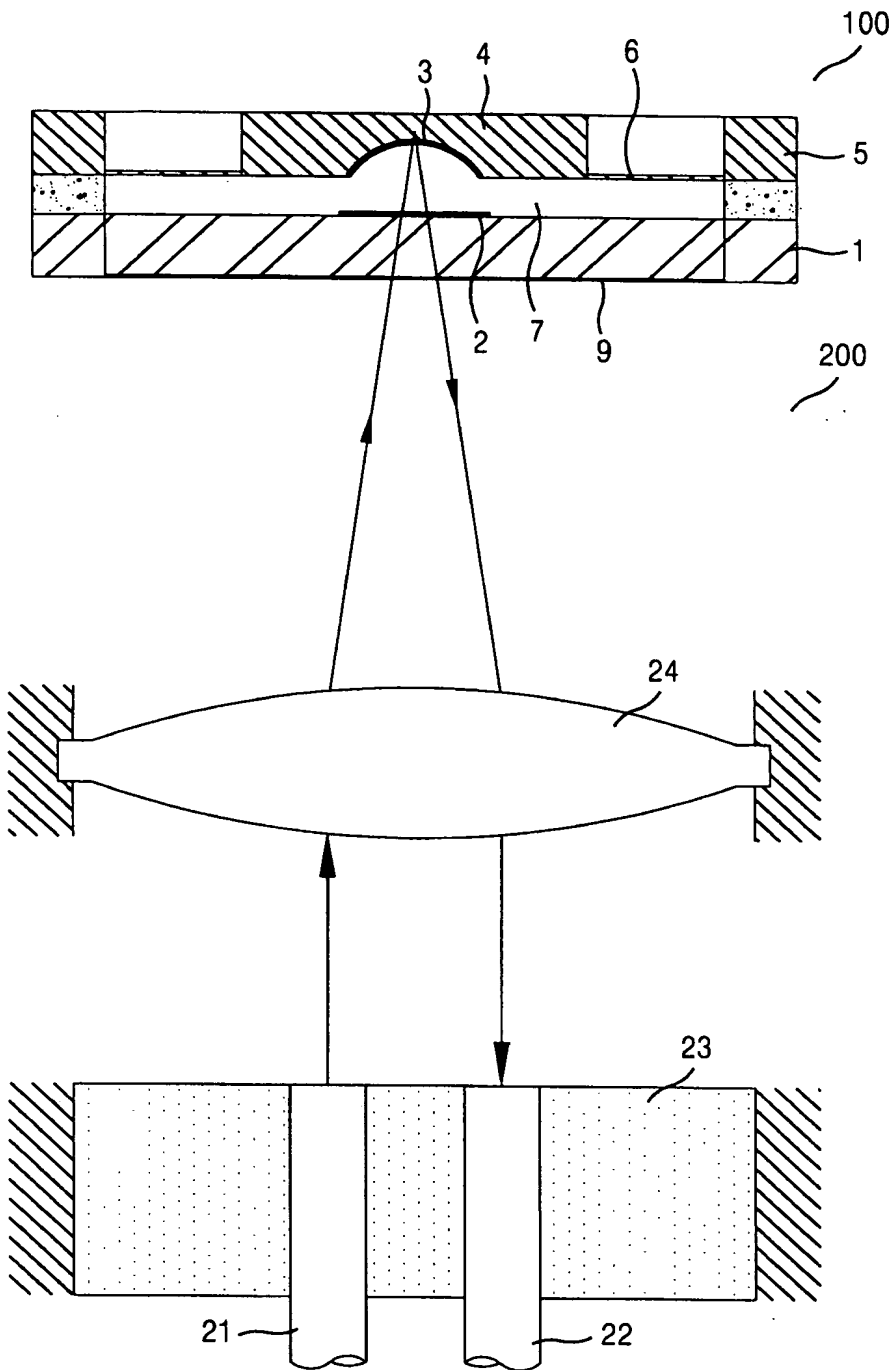
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

